

# Διερεύνηση των σχέσεων μεταξύ των σωματομετρικών χαρακτηριστικών και των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας σε ελληνικούς μαθητικούς πληθυσμούς

Μπουζιώτας Κωνσταντίνος, Ντάνης Απόστολος, Σίσκος Βασίλειος, & Ιωσηφίδου Πηνελόπη

## Περίληψη

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η καταγραφή των σωματομετρικών χαρακτηριστικών και των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας, καθώς και η διερεύνηση των σχέσεων μεταξύ τους, σε παιδιά Δημοτικού και Γυμνασίου της Κεντρικής Μακεδονίας. Ένα εθελοντικό δείγμα 1233 μαθητών/-τριών (312 αγοριών και 328 κοριτσιών της ΣΤ' Δημοτικού και 291 αγοριών και 302 κοριτσιών της Γ' Γυμνασίου) που προερχόταν από σχολεία αστικής, ημιαστικής και αγροτικής περιοχής της Κεντρικής Μακεδονίας, τα οποία επιλέχθηκαν με διαστρωματοποιημένη δειγματοληψία βάσει των κωδικών τους αριθμών, υποβλήθηκαν σε ανθρωπομετρικές μετρήσεις (βάρος, ύψος, δείκτη μάζας σώματος, περίμετρο μέσης). Επιπλέον, με τη βοήθεια ενός σταθμισμένου ερωτηματολογίου υπολογίστηκε η συνολική φυσική δραστηριότητα των παιδιών. Η ανάλυση και η επεξεργασία των δεδομένων έδειξε ότι το 34.2% των αγοριών του Δημοτικού και το 33.3% των αγοριών του Γυμνασίου ήταν υπέρβαρα ή παχύσαρκα. Αντίστοιχα, το 36.7% των κοριτσιών του Δημοτικού και το 26,9% των κοριτσιών του Γυμνασίου ήταν υπέρβαρα ή παχύσαρκα. Το 19.27% του συνόλου των μαθητών υπολείπονταν του στόχου, τουλάχιστον μιας ώρας καθημερινής φυσικής δραστηριότητας, ενώ 61.08% του συνόλου των μαθητών υπερέβαιναν τα όρια των πέντε ωρών καθιστικής ασχολίας ημερησίως. Εντοπίστηκε μια χαμηλή θετική σημαντική συσχέτιση μεταξύ του ΔΜΣ και των αναλωμένων ωρών σε Καθιστικές Δραστηριότητες ημερησίως ( $r=.09$ ,  $p<.01$ ). Αντίθετα, προέκυψε μια αρνητική, παρόμοια χαμηλή, σημαντική συσχέτιση μεταξύ του ΔΜΣ και των αναλωμένων ωρών στις καθημερινές Φυσικές Δραστηριότητες ( $r=-.09$ ,  $p<.01$ ). Τα αυξημένα ποσοστά υπέρβαρων και παχύσαρκων Ελλήνων μαθητών/-τριών που διαπιστώθηκαν και στην παρούσα μελέτη, δείχνουν ότι σχετίζονται σε κάποιο βαθμό με τις καθημερινές φυσικές ή καθιστικές τους δραστηριότητες. Οι στρατηγικές πρωτογενούς πρόληψης, επομένως, για την αντιμετώπιση της παιδικής παχυσαρκίας, προάγγελου των μεταβολικών και καρδιαγγειακών παθήσεων στον ενήλικο πληθυσμό, θα πρέπει να επικεντρώνονται στην αύξηση των ωρών της φυσικής δραστηριότητας στην παιδική ηλικία, σαν παράγοντα αύξησης της ημερήσιας δαπάνης ενέργειας και διασφάλισης της φυσικής επάρκειας των παιδιών.

## Λέξεις Κλειδιά

Παιδική Παχυσαρκία, Φυσική Αγωγή, Δείκτης Μάζας Σώματος

## 1. Εισαγωγή

Η παχυσαρκία είναι μια πολυπαραγοντική νόσος, η οποία συσχετίζεται με το γενετικό υπόβαθρο (Heberbrant et al., 2000), με τα επίπεδα της φυσικής δραστηριότητας (ΦΔ) και με τις διατροφικές συνήθειες (WHO, 2004), με την εθνότητα, με τη γονική παχυσαρκία και το βαθμό της βιολογικής ωρίμανσης (Parsons et al., 1999; World Cancer Research, 2007), μεταξύ άλλων, χωρίς να αποκλείουμε και την επίδραση κοινωνικών και πολιτισμικών συνθηκών. Μολονότι ο μηχανισμός ανάπτυξης της παχυσαρκίας δεν είναι πλήρως κατανοητός και δεν μπορεί να αποδοθεί σε μια και μοναδική αιτία, είναι, τελικά, μια διαταραχή της ενεργειακής

ισορροπίας μεταξύ της ενεργειακής πρόσληψης και της ενεργειακής δαπάνης (Kipping et al., 2008). Όταν η ενεργειακή πρόσληψη ενός ατόμου είναι μεγαλύτερη της ενεργειακής του δαπάνης, τότε έχουμε και αύξηση του σωματικού του βάρους.

Στο διάστημα μεταξύ του 1980 και 2008 τα παγκόσμια ποσοστά παχυσαρκίας των ενηλίκων διπλασιάστηκαν (WHO, 2012). Παράλληλα, τεράστιες διαστάσεις έχει λάβει παγκοσμίως και η παιδική παχυσαρκία, με 22 εκατομμύρια παιδιά κάτω των 5 ετών το 2007 να είναι υπέρβαρα (Kipping et al., 2008). Δυστυχώς, η παιδική παχυσαρκία αποτελεί παθογένεια και στην Ελλάδα. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας 2001-2010 στη χώρα μας, ένα στα δέκα παιδιά ηλικίας ενός μέχρι δώδεκα χρονών ήταν παχύσαρκα, ενώ τρία στα δέκα παιδιά ήταν υπέρβαρα (Kotaniδου et al., 2013). Πρόσφατα, πάνω από 40% του ελληνικού αστικού και αγροτικού παιδικού πληθυσμού έχει βρεθεί να είναι υπέρβαρο ή παχύσαρκο (Tambalis et al., 2013). Η αύξηση του επιπολασμού της παιδικής παχυσαρκίας στη χώρα μας τελευταία σχετίζεται πιθανότατα και με τις αλλαγές στον τρόπο ζωής της οικογένειας στην Ελλάδα, με κύρια χαρακτηριστικά τον περιορισμό των παιδιών στο σπίτι, την αύξηση των καθιστικών δραστηριοτήτων, τη μείωση του ελεύθερου χρόνου για παιχνίδι και συμμετοχή σε αθλητικές δραστηριότητες και την εύκολη πρόσβαση σε τροφές πλούσιες σε ενέργεια (Χρούσος, 2003). Αξιοσημείωτη είναι και η εξέλιξη τόσο της τηλεοπτικής, όσο και της ηλεκτρονικής διασκέδασης, που καταγράφουν πολλές ώρες ενασχόλησης ήδη από την προσχολική ηλικία (Manios et al., 2009). Όλα τα παραπάνω, μαζί με μια στροφή προς στις ανθυγιεινές διατροφικές συνήθειες τις τελευταίες δεκαετίες, έχουν σαν συνέπεια την αύξηση του σωματικού βάρους των παιδιών και των νέων (Petridou et al., 1995; Παπαδοπούλου και συν., 2010).

Διεθνείς οργανισμοί υγείας συστήνουν 60 λεπτά καθημερινής μέτριας έντασης ΦΔ σε παιδικούς και εφηβικούς πληθυσμούς, με στόχο την αναβάθμιση της δημόσιας υγείας (Cavill, Biddle & Sallis, 2001; EU Working Group "Sport and Health" 2008; US Healthy People, 2010; WHO 2010). Παρόμοια, οι οδηγίες του Ψηφίσματος του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 13ης Νοεμβρίου 2007 προτρέπουν την εξασφάλιση στο αναλυτικό ωρολόγιο πρόγραμμα σπουδών τουλάχιστον τριών ωρών Φυσικής Αγωγής (ΦΑ) την εβδομάδα σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Σε αντίθεση με τις παραπάνω οδηγίες, στη χώρα μας και στο μάθημα της ΦΑ, σύμφωνα με τα ωρολόγια προγράμματα των τελευταίων ετών, οι ώρες του μαθήματος, και επομένως και τα επίπεδα της ΦΔ των παιδιών, μειώνονται (Φ12/657/70691/Δ1/26-4-2016; Υ.Α.115472/Γ2/ 21.8.2013; Νόμος 4186/17.9.2013, Υ.Α. 137433/Γ2/2.9.2014).

Οι καρδιαγγειακές παθήσεις αποτελούν σήμερα το μεγαλύτερο πρόβλημα υγείας στο Δυτικό κόσμο και απορροφούν μεγάλο ποσοστό από τους διατιθεμένους οικονομικούς πόρους των συστημάτων υγείας (Circulation, 2012). Στην Ελλάδα, ενώ έχει βελτιωθεί σημαντικά η ποιότητα της ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης, παρατηρείται τις τελευταίες δεκαετίες αύξηση της νοσηρότητας και θνησιμότητας από καρδιαγγειακές παθήσεις στον ενήλικο ελληνικό πληθυσμό, οι οποίες και προκάλεσαν πολύ περισσότερους θανάτους από όσους προκάλεσαν όλα τα νεοπλάσματα μαζί (213 θανάτους/100.000 κατοίκους) (Χειμώνας και συν., 2003). Αυτό το γεγονός εξηγείται, δυστυχώς, λόγω της ύπαρξης προδιαθεσιακών παραγόντων Στεφανιαίας Νόσου και σε αντίστοιχους παιδικούς πληθυσμούς της χώρας μας όπως μειωμένα επίπεδα ΦΔ (Manios et al., 1999; Koutedakis et al., 2005; Παπαδοπούλου και συν., 2010) και αερόβιας ικανότητας (Bouziotas et al., 2001; Olds et al., 2006), υψηλά ποσοστά παχυσαρκίας (Mamalakis & Kafatos, 1996; Παπαδοπούλου και συν., 2010; Kotaniδου et al., 2013), ανθυγιεινές διατροφικές συνήθειες (Petridou et al., 1995; Παπαδοπούλου και συν., 2010), καθώς και μη επιθυμητά επίπεδα λιπιδαιμικού προφίλ, με ένα στα τέσσερα ελληνόπουλα να έχει υψηλά επίπεδα χοληστερόλης (Brotons et al., 1998). Επιπρόσθετα, θα πρέπει να αναφερθεί ότι σε μια διαχρονική έρευνα στο >47.8% ενός ελληνικού παιδικού πληθυσμού (12 – 14 ετών) αγοριών και κοριτσιών, εντοπίστηκαν πάνω από τρεις παράγοντες προδιάθεσης Στεφανιαίας Νόσου, με κυριότερους τη μειωμένη εντατική ΦΔ και αερόβια ικανότητα και το αυξημένο

ποσοστό σωματικού λίπους και με το 18.6% του πληθυσμού να έχει υψηλότερες από τις προτεινόμενες τιμές χοληστερόλης (Bouziotas & Koutedakis, 2003). Επίσης, το 12% του ίδιου πληθυσμού στην ηλικία των δεκαεπτά ετών εμφάνισε παράγοντες του Μεταβολικού Συνδρόμου (Flouris et al., 2008).

Γνωρίζοντας, λοιπόν, ότι ο κίνδυνος εμφάνισης Στεφανιαίας Νόσου στην ενήλικη ζωή σχετίζεται με τα χαμηλά επίπεδα ΦΔ (Shiroma & Lee, 2010) και αερόβιας ικανότητας (ACSM, 2000) και τα αυξημένα ποσοστά σωματικού λίπους (Poier et al., 2006) και ότι η παιδική παχυσαρκία σχετίζεται άμεσα με τον αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης Στεφανιαίας Νόσου στην ενήλικη ζωή (Baker et al., 2007), αντιλαμβανόμαστε, προφανώς, τη σπουδαιότητα της έγκαιρης αντιμετώπισης των παραπάνω παραγόντων.

Μια εύχρηστη, αν και αδρή μέθοδος εκτίμησης της παχυσαρκίας πολυπληθών ομάδων, είναι ο υπολογισμός της από το Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ), το πηλίκο, δηλαδή, του βάρους του σώματος δια του τετραγώνου του ύψους (Βάρος(kg) / Ύψος(m)<sup>2</sup>). Υπέρβαρος χαρακτηρίζεται ένας ενήλικας του οποίου ο ΔΜΣ του είναι μεταξύ του 25 και του 29.9 (kg/ m<sup>2</sup>), ενώ, αντίστοιχα, παχύσαρκος θεωρείται κάποιος όταν ο ΔΜΣ του είναι από 30 (kg/ m<sup>2</sup>) και πάνω (NIH, 1998). Λόγω των ραγδαίων μεταβολών της σωματικής ανάπτυξης και σύστασης που λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια της παιδικής (1-18 ετών) ηλικίας, η συσχέτιση μεταξύ του σωματικού λίπους και του ΔΜΣ δεν είναι τόσο σταθερή όσο στους ενήλικες (Horlick, 2001). Όμως, παρόλο που η χρησιμοποίηση του ΔΜΣ για τον προσδιορισμό ενός παιδιού ως υπέρβαρου ή παχύσαρκου είναι περισσότερο αμφιλεγόμενη από ότι στους ενήλικες, εντούτοις θεωρείται ένας αρκετά αξιόπιστος δείκτης αξιολόγησης της παιδικής παχυσαρκίας. Η ισχυρή συσχέτιση του ΔΜΣ με το ποσοστό σωματικού λίπους σε παιδιά ( $r = 0.83-0.98$ ), όπως αυτό υπολογίστηκε με τη μέθοδο της απορρόφησης ακτίνων Χ διπλής ενέργειας (Lindsay et al., 2001), καθιστά και αναγνωρίζει, αναμφίβολα, το ΔΜΣ ως ένα αξιόπιστο εργαλείο εκτίμησης της παιδικής παχυσαρκίας. Με βάση το ΔΜΣ, ο Cole και οι συνεργάτες του (2000) δημιούργησαν διεθνή κριτήρια κατάταξης ενός παιδιού ως υπέρβαρου ή παχύσαρκου ανά ηλικιακή βαθμίδα διαφοροποίησης κατά 0.5 έτη, από την ηλικία των δύο ετών μέχρι και την ηλικία των 18 ετών (δηλ. 2.0, 2.5, 3.0 κ.λ.π.).

Τα αποτελέσματα πολλών επιδημιολογικών μελετών συνηγορούν στο ότι η αύξηση των ποσοστών της παχυσαρκίας που παρατηρείται τις τελευταίες δεκαετίες παγκοσμίως, συμπίπτει με μια παράλληλη μείωση των επιπέδων ΦΔ. Αν και αυτό δεν προσδιορίζει μια υψηλή αιτιολογική συσχέτιση μεταξύ των επιπέδων της ΦΔ και του ποσοστού της παχυσαρκίας, αρκετές μελέτες έχουν αποδείξει ότι οι καθιστικές δραστηριότητες, όπως π.χ. η τηλεθέαση και η ενασχόληση με ηλεκτρονικά παιχνίδια, συσχετίζονται με την αύξηση της παχυσαρκίας (Swinburn and Egger, 2002). Επιπλέον, τα περισσότερα προγράμματα που στοχεύουν στη μείωση του σωματικού βάρους συμπεριλαμβάνουν στο σχεδιασμό τους, μεταξύ άλλων, και την αύξηση της ΦΔ. Παρόλο που οι προαναφερόμενοι τροποποιήσιμοι παράγοντες τρόπου ζωής, όπως η ΦΔ και οι διατροφικές συνήθειες, συμβάλουν αποφασιστικά στην αιτιολογία της παχυσαρκίας, η σχετική τους συνεισφορά δεν είναι απόλυτα σαφής. Ένας από τους κύριους λόγους είναι ότι αφενός είναι πολύ δύσκολη η ακριβής αποτύπωση των επιπέδων της ΦΔ, σε αντίθεση με τα επίπεδα της παχυσαρκίας, και αφετέρου είναι πολύπλοκος ο προσδιορισμός της ενεργειακής ισορροπίας (Reilly et al., 2007; Wareham, 2007).

Μολονότι, σχετικές μελέτες τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι τα παχύσαρκα παιδιά είναι λιγότερο φυσικά δραστήρια (Antonogeorgos et al., 2010; McManus and Mellecker, 2012), έχουν χαμηλότερη αερόβια ικανότητα (Tokmakidis et al., 2006) και επιδεικνύουν ανθυγιεινές διατροφικές συνήθειες (Nicklas et al., 2003; Παπαδοπούλου και συν., 2010) σε σύγκριση με τους μη παχύσαρκους συνομήλικούς τους, η σχέση μεταξύ της ΦΔ και της παιδικής παχυσαρκίας δεν έχει αποσαφηνιστεί πλήρως και τα συμπεράσματα των μελετών είναι αντικρουόμενα. Στην Ελλάδα, (Koutedakis et al., 2005;

Christodoulos et al., 2008; Antonogeorgos et al., 2010) και στο εξωτερικό (Maffei et al., 1998; Jimenez-Pavon et al., 2010) μελέτες σε παιδικούς πληθυσμούς ανέδειξαν τη ΦΔ σαν ανεξάρτητο προγνωστικό δείκτη της παχυσαρκίας. Αντίθετα, υπάρχουν μελέτες και στην Ελλάδα (Ktassas et al., 2001) και αλλού (Goran et al., 1998; Wilks et al., 2010), τα αποτελέσματα των οποίων κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η ΦΔ είναι ασθενής προγνωστικός παράγοντας για την αύξηση της παχυσαρκίας.

Ο σκοπός αυτής της έρευνας είναι η καταγραφή των σωματομετρικών χαρακτηριστικών, η αξιολόγηση των επιπέδων της καθημερινής ΦΔ και η αποτύπωση του επιπέδου της καθιστικής ζωής, καθώς και η διερεύνηση των σχέσεων μεταξύ τους, σε παιδιά της ΣΤ΄ Δημοτικού και της Γ΄ Γυμνασίου της Κεντρικής Μακεδονίας. Η συσχέτιση μεταξύ της ΦΔ και της παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία συνεχίζει να παραμένει μια πρόκληση για περαιτέρω διερεύνηση. Εκτιμάται, ότι τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας θα εμπλουτίσουν αφενός τη βάση δεδομένων σχετικά με τις παραπάνω παραμέτρους, αφετέρου θα συμβάλλουν στην περαιτέρω κατανόηση της σύνθετης συσχέτισης μεταξύ των επιπέδων της ΦΔ και της παχυσαρκίας, συνεισφέροντας στη διαμόρφωση στρατηγικών πρωτογενούς πρόληψης της παιδικής παχυσαρκίας. Επιπλέον, πιστεύουμε ότι η ερευνητική προσέγγιση και η παρουσίαση των ερευνητικών δεδομένων και στατιστικών στοιχείων της παρούσας μελέτης, δύναται να αποτελέσει πηγή ενημέρωσης και γνώσης για τους εκπαιδευτικούς ΦΑ στη διαμόρφωση στρατηγικών πρωτογενούς πρόληψης για την αντιμετώπιση της παιδικής παχυσαρκίας, καθώς και κίνητρο πρωτοβουλίας σχεδιασμού παρόμοιων ερευνών σε σχολικό, και όχι μόνο, επίπεδο.

## 2. Μέθοδος

### Σχεδιασμός και Διαδικασία

Αρχικά, οι Σχολικοί Σύμβουλοι ΦΑ της Κεντρικής Μακεδονίας υπέβαλαν αίτηση έγκρισης άδειας διεξαγωγής της παρούσης έρευνας στη Δ/νση Σπουδών Δ/θμιας Εκπ/σης του Υ.Π. Μετά τη θετική ανταπόκριση του Υ.Π. ενημέρωσαν εγγράφως και τις Δ/νσεις και τους εκπαιδευτικούς ΦΑ (ΕΦΑ) όλων των αντίστοιχων σχολικών μονάδων. Στη συνέχεια, ο κάθε σχολικός σύμβουλος οργάνωσε μια επιμορφωτική συνάντηση με τους εκπαιδευτικούς της περιοχής ευθύνης του. Σε αυτή την συνάντηση δόθηκαν διεξοδικές προφορικές εξηγήσεις αλλά και λεπτομερείς γραπτές οδηγίες σχετικά με την όλη διαδικασία και τις μετρήσεις της έρευνας, καθώς και υποδειγματική μέτρηση ως προς τη χρήση των εργαλείων μέτρησης, τόσο των σωματομετρικών χαρακτηριστικών όσο και των στάσεων των μαθητών ως προς τη φυσική δραστηριότητα.

Οι ΕΦΑ τις επόμενες ημέρες ενημέρωσαν τους μαθητές και μαθήτριές τους για το σκοπό και τη διαδικασία των μετρήσεων της έρευνας και στη συνέχεια ενημέρωσαν τους Σχολικούς Συμβούλους για τον αριθμό των παιδιών που συμφώνησαν να πάρουν μέρος στην έρευνα εθελοντικά κατόπιν γονικής συναίνεσης.

Έχοντας σαν βάση την αριθμητική συμμετοχή των παιδιών, οι Σχολικοί Σύμβουλοι επέλεξαν αντίστοιχο αριθμό σχολείων αστικής, ημιαστικής και αστικής περιοχής από κάθε νομό της Κεντρικής Μακεδονίας και σε αντιστοιχία με την πληθυσμιακή κατανομή των μαθητών και μαθητριών από τις τρεις περιοχές. Η επιλογή των σχολικών μονάδων έγινε με διαστρωματοποιημένη δειγματοληψία βάσει των κωδικών τους αριθμών.

### Συμμετέχοντες

Στη συνέχεια, 1233 αγόρια και κορίτσια της Στ΄ τάξης Δημοτικού Σχολείου ( $\text{♂} = 312$ ,  $\text{♀} = 328$ ), ηλικίας  $11.5 \pm 0.5$  ετών και Γ΄ τάξης Γυμνασίου ( $\text{♂} = 291$ ,  $\text{♀} = 302$ ), ηλικίας  $14.5 \pm 0.5$  ετών από Δημοτικά Σχολεία και Γυμνάσια αστικής, ημιαστικής και αγροτικής περιοχής των

Νομών Ημαθίας, Θεσσαλονίκης, Σερρών και Κιλκίς, συμμετείχαν στην έρευνα εθελοντικά και υποβλήθηκαν στη διαδικασία των μετρήσεων. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των μαθητών και μαθητριών του Δημοτικού σχολείου και του Γυμνασίου, καθώς επίσης και η κατανομή του δείγματος στις τρεις υπό διερεύνηση περιοχές.

Πίνακας 1. Κατανομή και σωματομετρικά χαρακτηριστικά μαθητών δείγματος.										
	ΦΥΛΟ	N	ΑΣΤΙΚΗ	ΗΜΙΑΣΤΙΚΗ	ΑΓΡΟΤΙΚΗ	ΗΛΙΚΙΑ	ΥΨΟΣ (cm)	ΒΑΡΟΣ (kg)	ΔΜΣ	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΗΣ (cm)
Στ' Δημοτικού	♂	312	145	119	48	11.5 ±0.5	151.1 ±7.2	46.11 ±11.23	20.01 ±3.75	73,4 ±10,6
	♀	328	162	117	49		152.1 ±7.0	47.15 ±11.39	20.23 ±3.86	71.2 ±10.4
	Σ	640	307 48.0%	236 36.9%	97 15.1%					
Γ' Γυμνασίου	♂	291	174	76	41	14.5 ±0.5	171.7 ±8.1	64.61 ±13.25	21.83 ±3.80	78.3 ±10.6
	♀	302	212	52	38		163.4 ±6.1	58.33 ±12.01	21.80 ±4.03	73.0 ±10.1
	Σ	593	368 65.1%	128 21.6%	79 13.3%					

Σημείωση: ΔΜΣ=Δείκτης Μάζας Σώματος

## Εργαλεία

Έγιναν μετρήσεις του σωματικού ύψους (χωρίς παπούτσια, ακρίβεια 0.5 cm με αναστημόμετρο τοίχου), του σωματικού βάρους (χωρίς παπούτσια και ελαφρύ ρουχισμό, ακρίβεια 100 gr με ζυγαριά ψηφιακής ένδειξης) και της περιφέρειας μέσης (στο λεπτότερο σημείο της μέσης, δύο cm πάνω από τον ομφαλό για τα παχύσαρκα άτομα, στο τέλος μιας κανονικής εκπνοής με ακρίβεια 0.5 cm, Callaway et al., 1988).

Για την αποτύπωση των επιπέδων της ΦΔ τα αγόρια και τα κορίτσια συμπλήρωσαν, με την καθοδήγηση των εκπαιδευτικών ΦΑ, ένα τροποποιημένο σταθμισμένο (Bouziotas et al., 2001) αναλυτικό εβδομαδιαίο πίνακα με τις φυσικές και αθλητικές δραστηριότητες, ώρες και μέρες, στις οποίες συμμετείχαν συστηματικά, βασισμένο στο ερωτηματολόγιο ΦΔ του Aaron et al. (1993). Οι υπόλοιπες δραστηριότητες της εβδομάδας (συνήθειες ώρες ύπνου, μελέτης, τηλεθέασης, ενασχόλησης με ηλεκτρονικά παιχνίδια, μετακινήσεων με αυτοκίνητο, μετακινήσεων με περπάτημα, ανέβασμα σκαλοπατιών και κινητικά παιχνίδια με φίλους) καταγράφηκαν σ' ένα δεύτερο έντυπο για τις συνήθειες δραστηριότητες της εβδομάδας (Πίνακας 2, βλ. επόμενη σελίδα).

Η σωματική διάπλαση εκτιμήθηκε έμμεσα από το ΔΜΣ:  $\Delta\text{Μ}\Sigma = \text{Β}\acute{\alpha}\rho\omicron\varsigma(\text{kg}) / \text{Υ}\psi\omicron\varsigma(\text{m})^2$ . Για την κατάταξη των αγοριών και κοριτσιών σε υπέρβαρο και παχύσαρκα χρησιμοποιήθηκαν τα διεθνή όρια ΔΜΣ των Cole et al. (2000) και για την κατάταξή τους σε λιποβαρή τα δεδομένα κατάταξης του ΔΜΣ από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO, 2005). Η κατάταξη έγινε ανά ηλικιακή βαθμίδα διαφοροποίησης κατά 0.5 έτη (δηλ. 11.0, 11.5, 12.0 κ.λ.π.).

Σύμφωνα, λοιπόν, με τα παραπάνω, ένα αγόρι 11.5 ετών το οποίο συμμετείχε στην παρούσα μελέτη προσδιορίζεται σαν υπέρβαρο όταν ο ΔΜΣ είναι 20.89 (kg/ m<sup>2</sup>), ενώ παχύσαρκο όταν ο ΔΜΣ είναι 25.58 (kg/ m<sup>2</sup>). Οι αντίστοιχες τιμές για ένα κορίτσι της ίδιας ηλικίας είναι 21.20 (kg/ m<sup>2</sup>) και 26.06 (kg/ m<sup>2</sup>), αντίστοιχα. Επίσης, ένα αγόρι 14.5 ετών το οποίο συμμετείχε στην παρούσα μελέτη, προσδιορίζεται σαν υπέρβαρο όταν ο ΔΜΣ είναι 22.96 (kg/ m<sup>2</sup>), ενώ

παχύσαρκο όταν ο ΔΜΣ είναι 27.98 (kg/ m<sup>2</sup>). Οι αντίστοιχες τιμές για ένα κορίτσι της αυτής ηλικίας είναι 27.98 (kg/ m<sup>2</sup>) και 28.87 (kg/ m<sup>2</sup>), αντίστοιχα.

Η συνολική εβδομαδιαία δαπάνη ενέργειας των φυσικών δραστηριοτήτων του μαθητικού πληθυσμού υπολογίστηκε σε kcal από τα πολλαπλάσια του βασικού μεταβολισμού (METS), (1 MET = 1kcal/κιλό σωματικού βάρους/ώρα) βάσει της κωδικοποίησης των φυσικών δραστηριοτήτων από τους Ainsworth et al. (2011). Από την εβδομαδιαία δαπάνη ενέργειας υπολογίστηκε με αναγωγή: α) η συνολική ημερήσια δαπάνη ενέργειας (ΣΗΔΕ), δηλαδή τα kcal που δαπανώνται για τις φυσικές και καθιστικές δραστηριότητες και για το βασικό μεταβολισμό ανά ημέρα, β) η συνολική ημερήσια δαπάνη ενέργειας ανά κιλό σωματικού βάρους (ΣΗΔΕΚ/ΣΒ), γ) η συνολική ημερήσια δαπάνη ενέργειας σε φυσικές δραστηριότητες (ΣΗΔΕΦΔ), δ) η συνολική ημερήσια δαπάνη ενέργειας σε φυσικές δραστηριότητες ανά κιλό σωματικού βάρους (ΣΗΔΕΦΔ/ΣΒ), ε) ο μέσος όρος ωρών αφιερωμένων σε ημερήσιες φυσικές δραστηριότητες (ΜΩΗΦΔ) και στ) ο μέσος όρος ωρών αφιερωμένων σε ημερήσιες καθιστικές δραστηριότητες (ΜΩΗΚΔ), (Πίνακας 2).

Για τον υπολογισμό της ΣΗΔΕ θεωρήθηκαν σταθερά δεδομένα για όλους: α) οι 35 ώρες την εβδομάδα (παραμονή στο σχολείο και ώρες φαγητού- ήπια φυσική δραστηριότητα) με μέση δαπάνη ενέργειας 3METS (3 kcal/κιλό σωματικού βάρους/ώρα), (Sallis et. al. 1993) β) η ταχύτητα των μετακινήσεων με περπάτημα τα πέντε χιλιόμετρα την ώρα και μέση δαπάνη ενέργειας 3,0 METS(3kcal/κιλό σωματικού βάρους/ώρα), (Ainsworth et al., 2011) γ) το ισοδύναμο δαπάνης ενέργειας ένα MET ώρας (1kcal/κιλό σωματικού βάρους/ώρα) για το ανέβασμα 600 σκαλοπατιών και δ) οι ώρες που υπολείπονταν από το σύνολο των 168 ωρών της εβδομάδος αντιστοιχούσαν σε πολύ ήπιες δραστηριότητες (very light activities) με μέση δαπάνη ενέργειας 1.5 METS (1.5 kcal/κιλό σωματικού βάρους/ώρα) (Sidney et al., 1991). Στον υπολογισμό της συνολικής ημερήσιας δαπάνης ενέργειας προστέθηκε 2% επιπλέον ενεργειακή δαπάνη για τη σωματική ανάπτυξη (Togun et al., 1996).

## Στατιστική Ανάλυση

Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS v. 15.0 για Windows. Για την περιγραφή των σωματομετρικών χαρακτηριστικών (ύψος, βάρος, ΔΜΣ) του δείγματος και των μεταβλητών ενεργειακής δαπάνης (ΣΗΔΕ, ΣΗΔΕΦΔ, ΜΩΗΦΔ, ΜΩΗΚΔ), χρησιμοποιήθηκε η περιγραφική ανάλυση (Μέσοι Όροι, Τυπικές Αποκλίσεις). Για τη διερεύνηση της ποσοστιαίας κατανομής των μεταβλητών των ημερήσιων δραστηριοτήτων (ΦΔ, ώρες μελέτης, παρακολούθησης τηλεόρασης και ηλεκτρονικών παιχνιδιών) και του ΔΜΣ των μαθητών/-τριών ως προς τα όρια των Cole et al. (2000) ανά ηλικία (Δημοτικό-Γυμνάσιο) και φύλο (Αγόρια-Κορίτσια), έγινε ανάλυση συχνότητας και εξέταση διαφορών με το κριτήριο  $\chi^2$  (chi-square test). Για τη διερεύνηση των διαφορών των μαθητών των διαφορετικών περιοχών και σχολείων (Δημοτικό-Γυμνάσιο), ως προς τον ΔΜΣ, χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης. Ανάλυση διακύμανσης χρησιμοποιήθηκε, επίσης, και για τη διερεύνηση των διαφορών μεταξύ των δύο φύλων (αγοριών-κοριτσιών) και των δύο σχολείων (Δημοτικό-Γυμνάσιο) ως προς τις φυσικές δραστηριότητες (ΜΩΗΦΔ, ΜΩΗΚΔ) και τις μεταβλητές ενεργειακής δαπάνης (ΣΗΔΕ, ΣΗΔΕ/ΣΒ, ΣΗΔΕΦΔ, ΣΗΔΕΦΔ/ΣΒ). Για τη διερεύνηση των σχέσεων των φυσικών δραστηριοτήτων, των μεταβλητών της ενεργειακής δαπάνης και του ΔΜΣ χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση συσχέτισης Pearson. Στατιστικά σημαντικές θεωρήθηκαν οι τιμές με πιθανότητα λάθους  $p < 0.05$ .

Πίνακας 2. Μέσοι όροι (ΜΟ) και τυπικές αποκλίσεις (ΤΑ), βασικών δεικτών φυσικής δραστηριότητας.

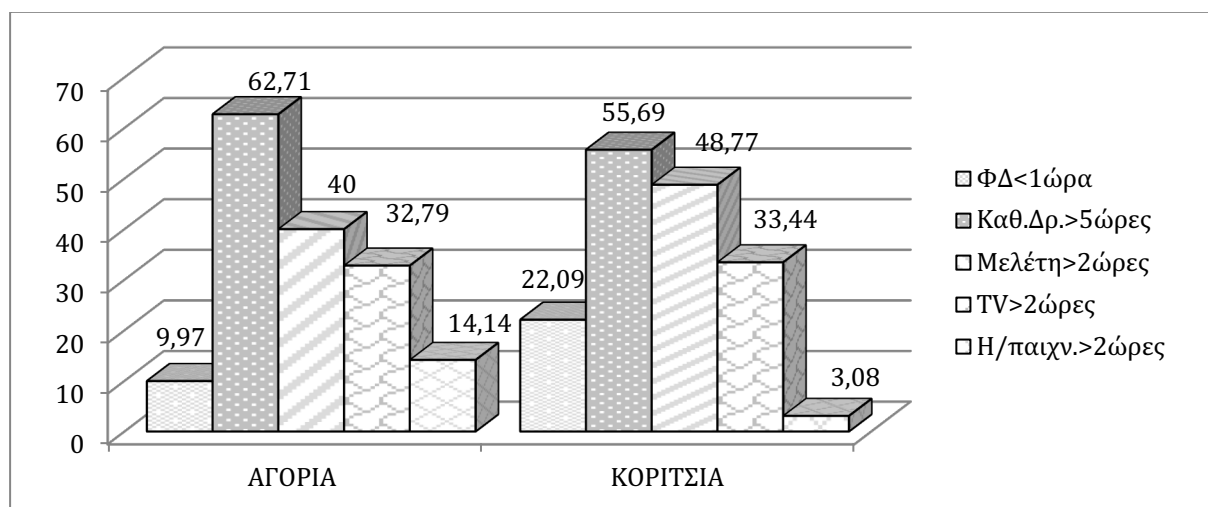
	ΔΗΜΟΤΙΚΟ			ΓΥΜΝΑΣΙΟ			Δ - Γ F (p)
	♂ ΜΟ±ΤΑ	♀ ΜΟ±ΤΑ	♂+♀ F (p)	♂ ΜΟ±ΤΑ	♀ ΜΟ±ΤΑ	♂+♀ F (p)	
ΣΗΔΕ (kcal)	1975.75±555.41	1910.99±479.41	2.37ns	2830.33±656.03	2415.26±524.93	59.60***	407.83***
ΣΗΔΕ/ΣΒ (Kcal/kg)	42.76±5,41	40.38±3,33	43.96***	43.74±4.07	41.21±2.72	65.42***	13.19***
ΣΗΔΕΦΔ (kcal)	339.94±296.55	208.15±172.64	45.07***	471.60±315.99	247.36±198.02	89.53***	31.19***
ΣΗΔΕΦΔ/ΣΒ (Kcal/kg)	7.31±5.86	4.42±3,46	55.33***	7.29±4.62	4.20±3.23	74.67***	0.23ns
ΜΩΗΦΔ (ώρες)	2.52±1.40	2.01±1.20	23.06***	2.03±.95	1.53±.83	45.36***	65.58***
ΜΩΗΚΔ (ώρες)	5.69±1,98	5.39±1.97	2.47ns	6.04±2.23	5.97±2.22	1.31ns	11.59***

\*\*\*:  $p < 0.001$ , ns:  $p > 0.05$

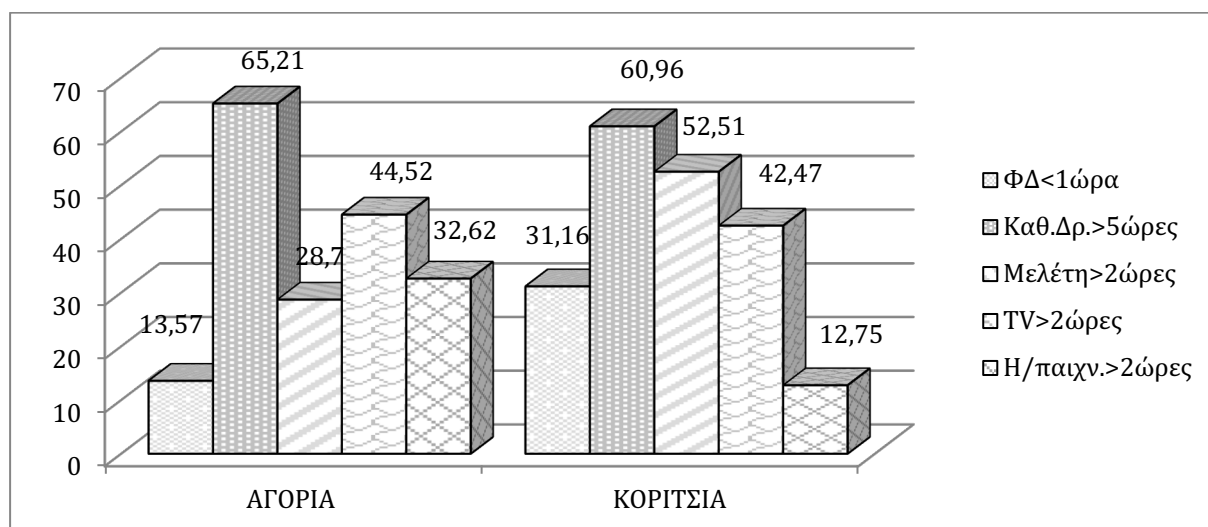
ΣΗΜ: ΣΗΔΕ = Συνολική Ημερήσια Δαπάνη Ενέργειας, ΣΒ = Σωματικό Βάρος, ΣΗΔΕΦΔ = Συνολική Ημερήσια Δαπάνη Ενέργειας για Φυσικές Δραστηριότητες, ΜΩΗΦΔ = Μέσος Όρος Ωρών Ημερήσιας Φυσικής Δραστηριότητας, ΜΩΗΚΔ = Μέσος Όρος Ωρών Ημερήσιας Καθιστικής Δραστηριότητας.

### 3. Αποτελέσματα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές του ΔΜΣ των μαθητών, ως προς τις τρεις δημογραφικές περιοχές αστική, ημιαστική, αγροτική ( $F_{(2.1217)}=.89$ ,  $p=.41$ ). Στα γραφήματα 1 και 2 παρουσιάζονται τα ποσοστά του μαθητικού πληθυσμού του Δημοτικού και του Γυμνασίου ως προς τις τέσσερις κατηγορίες (Λιποβαρείς, Νορμοβαρείς, Υπέρβαροι, Παχύσαρκοι), βάσει του ΔΜΣ. Τα ποσοστά των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών ανέρχονται για τα αγόρια του Δημοτικού σε 34.2%, για τα κορίτσια του Δημοτικού σε 36.7%, για τα αγόρια του Γυμνασίου σε 33.3% και για τα κορίτσια του Γυμνασίου σε 26.9%, με συνολικό ποσοστό 32.7%. Κατά τη σύγκριση των συχνοτήτων υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών, δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ούτε μεταξύ αγοριών-κοριτσιών στο Δημοτικό ( $\chi^2= 5.55$   $p>0.05$ ) ή στο Γυμνάσιο ( $\chi^2= 3.12$   $p>0.05$ ), ούτε μεταξύ των παιδιών Δημοτικού-Γυμνασίου (αγόρια:  $\chi^2= 5.45$   $p>0.05$  και κορίτσια:  $\chi^2= 7.01$   $p>0.05$ ).



Γράφημα 1. Ποσοστιαία κατανομή του ΔΜΣ των αγοριών και κοριτσιών της Στ' τάξης Δημοτικού σχολείου.



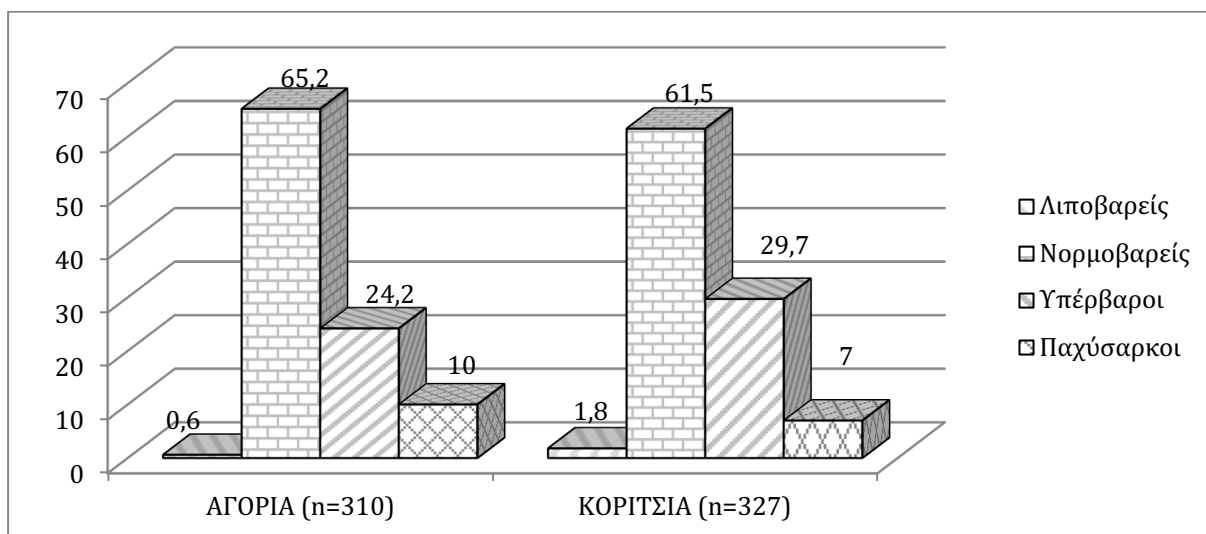
Γράφημα 2. Ποσοστιαία κατανομή του ΔΜΣ των αγοριών και κοριτσιών της Γ' τάξης Γυμνασίου.

Από την ανάλυση διακύμανσης μεταξύ των δύο φύλων και των δύο βαθμίδων σχολείων ως προς το δείκτη ΔΜΣ, στατιστικά σημαντική διαφορά διαπιστώθηκε μεταξύ των μαθητών του Δημοτικού και του Γυμνασίου ( $F=59.25$ ,  $p<.001$ ). Ο μέσος όρος της τιμής του ΔΜΣ για το

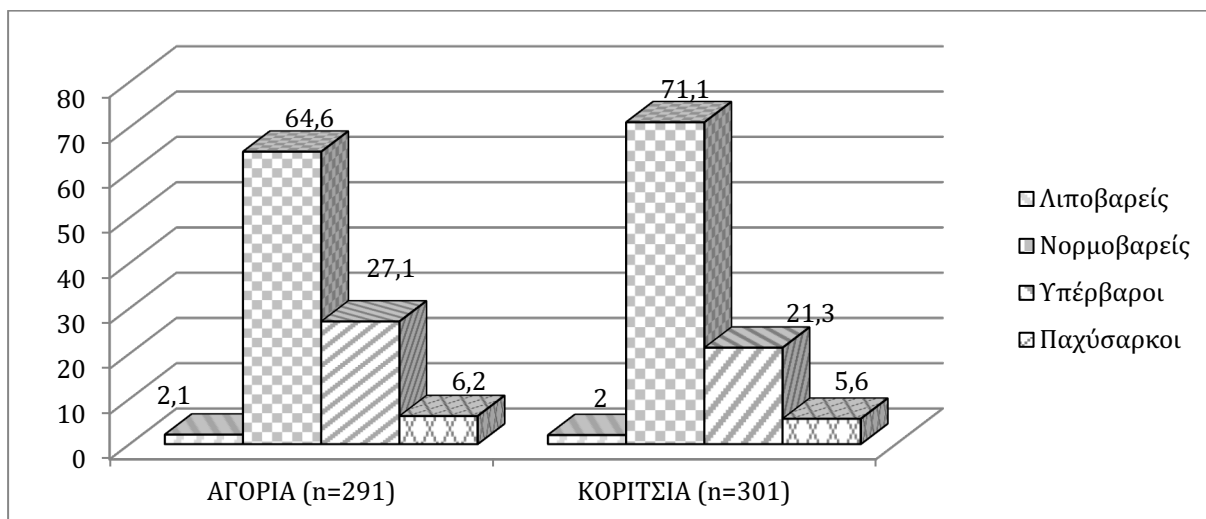


μαθητικό πληθυσμό του Γυμνασίου βρέθηκε ότι ήταν 21.82,  $\pm 3.91$ , ενώ για το μαθητικό πληθυσμό του Δημοτικού ήταν 20.12,  $\pm 3.81$  (Πίνακας 1).

Στα Γραφήματα 3 και 4 παρουσιάζονται τα ποσοστά του μαθητικού πληθυσμού που υπολείπονται του στόχου της μιας ώρας καθημερινής ΦΔ. Στο Δημοτικό τα ποσοστά ήταν 9.97% για τα αγόρια και 22.09% για τα κορίτσια, αντίστοιχα. Στο Γυμνάσιο τα ποσοστά ανέρχονταν στα 13.57% για τα αγόρια και 31.16 για τα κορίτσια, αντίστοιχα. Το δε συνολικό ποσοστό για όλο το δείγμα έφθανε στο 19.27%. Κατά τη σύγκριση της συχνότητας εμφάνισης της ΦΔ μικρότερης της μιας ώρας ημερησίως, στατιστικά σημαντικές διαφορές παρουσιάστηκαν μεταξύ των αγοριών και των κοριτσιών, τόσο του Δημοτικού ( $\chi^2=17.24$ ,  $p<0.001$ ), όσο και του Γυμνασίου ( $\chi^2=25.33$ ,  $p<0.001$ ), καθώς και μεταξύ των κοριτσιών Δημοτικού-Γυμνασίου ( $\chi^2=6.54$ ,  $p<0.01$ ). Μεταξύ των αγοριών των δύο σχολείων δεν παρουσιάστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.



Γράφημα 3. Ποσοστά (%) αγοριών και κοριτσιών Δημοτικού Σχολείου που υπολείπονται του στόχου μίας ώρας καθημερινής φυσικής δραστηριότητας ή υπερβαίνουν τα όρια καθιστικών δραστηριοτήτων.



Γράφημα 4. Ποσοστά (%) αγοριών και κοριτσιών Γυμνασίου που υπολείπονται του στόχου μίας ώρας καθημερινής φυσικής δραστηριότητας ή υπερβαίνουν τα όρια καθιστικών δραστηριοτήτων.

Στις Καθιστικές Δραστηριότητες πάνω από πέντε ώρες, τα ποσοστά ήταν 62.71% για τα αγόρια και 55.69% για τα κορίτσια του Δημοτικού, ενώ για το Γυμνάσιο τα ποσοστά ήταν 65.71% για τα αγόρια και 60.96% για τα κορίτσια, με συνολικό ποσοστό 61.08%. Στην τηλεθέαση πάνω από δύο ώρες, τα ποσοστά ήταν 32.79% για τα αγόρια και 33.44% για τα κορίτσια του Δημοτικού, 44.52% για τα αγόρια και 42.47% για τα κορίτσια Γυμνασίου, με το συνολικό ποσοστό να ανέρχεται στο 38,09%. Στη χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών πάνω από δύο ώρες, τα ποσοστά ήταν 14.14% για τα αγόρια και 3.08% για τα κορίτσια Δημοτικού, 32.62% για τα αγόρια και 12.75% για τα κορίτσια του Γυμνασίου, με συνολικό ποσοστό 15.14%. Τέλος, τη μελέτη πάνω από δύο ώρες τα ποσοστά ήταν 40.00% για τα αγόρια και 48.77% για τα κορίτσια του Δημοτικού και 28.27% για τα αγόρια και 52.51% για τα κορίτσια του Γυμνασίου, με συνολικό ποσοστό 42.70%.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των σκορ των μαθητών ως προς τις φυσικές δραστηριότητες (ΜΩΗΦΔ), τις καθιστικές δραστηριότητες (ΜΩΗΚΔ) και τις μεταβλητές ενεργειακής δαπάνης (ΣΗΔΕ, ΣΗΔΕ/ΣΒ, ΣΗΔΕΦΔ, ΣΗΔΕΦΔ/ΣΒ). Οι αναλύσεις διακύμανσης ως προς τους παραπάνω παράγοντες έδειξαν ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αγοριών και των κοριτσιών, τόσο του Δημοτικού, όσο και του Γυμνασίου, ως προς τις ΣΗΔΕ/ΣΒ, ΣΗΔΕΦΔ, ΣΗΔΕΦΔ/ΣΒ και ΜΩΗΦΔ. Δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων ως προς τις καθιστικές δραστηριότητες (ΜΩΗΚΔ), ούτε στο Δημοτικό ούτε στο Γυμνάσιο. Ως προς τη συνολική ημερήσια δαπάνη ενέργειας (ΣΗΔΕ), στο μεν Γυμνάσιο, υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών, στο δε Δημοτικό όχι.

Τέλος, υπήρξαν στο συνολικό δείγμα στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο φύλων σε όλους τους παράγοντες, εκτός από τον ΜΩΗΚΔ, ενώ στατιστικά σημαντικές διαφορές υπήρξαν και μεταξύ των δύο σχολείων σε όλους τους παράγοντες, εκτός του ΣΗΔΕΦΔ/ΣΒ.

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται οι σχέσεις μεταξύ του ΔΜΣ και των παραγόντων ενεργειακής δαπάνης των μαθητών του δείγματος.

Πίνακας 3. Συσχετίσεις μεταξύ βασικών δεικτών φυσικής δραστηριότητας.

	ΔΜΣ	ΣΗΔΕ (kcal)	ΣΗΔΕ/ΣΒ (kcal/kg)	ΣΗΔΕΦΔ (kcal)	ΗΔΕΦΔ/ΣΒ (Kcal/kg)	ΜΩΗΦΔ (ώρες)
ΣΗΔΕ (kcal)	.78(**)					
ΣΗΔΕ/ΣΒ (kcal/kg)	.03	.42(**)				
ΣΗΔΕΦΔ (kcal)	.25(**)	.61(**)	.85(**)			
ΣΗΔΕΦΔ/ΣΒ (Kcal/kg)	-.01	.33(**)	.90 (**)	.92(**)		
ΜΩΗΦΔ (ώρες)	-.09(**)	-.01	.25(**)	.47(**)	.55(**)	
ΜΩΗΚΔ (ώρες)	.09(**)	.05	-.15(**)	-.06(*)	-.11(**)	-.01

Επίπεδα σημαντικότητας: \*\*p<0.01 \*p<0.05

ΣΗΔΕ= Συνολική Ημερήσια Δαπάνη ενέργεια, ΣΗΔΕ/ΣΒ= Συνολική Ημερήσια Δαπάνη Ενέργεια ανά κιλό Σωματικού Βάρους, ΣΗΔΕΦΔ= Συνολική Ημερήσια Δαπάνη Ενέργεια για Φυσικές Δραστηριότητες, ΣΗΔΕΦΔ/ΣΒ= Συνολική Ημερήσια Δαπάνη Ενέργεια για Φυσικές Δραστηριότητες ανά κιλό Σωματικού Βάρους, ΜΩΗΦΔ= Μέσος Όρος Ωρών Ημερήσιας Φυσικής Δραστηριότητας, ΜΩΗΚΔ= του Μέσος Όρος Ωρών Ημερήσιας Καθιστικής Δραστηριότητας

Ο ΔΜΣ παρουσίασε θετική και στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τη συνολική ημερήσια δαπάνη ενέργειας (ΣΗΔΕ) και με τη συνολική ημερήσια δαπάνη ενέργειας των φυσικών δραστηριοτήτων (ΣΗΔΕΦΔ). Με τις ώρες των καθιστικών δραστηριοτήτων (ΜΩΗΚΔ) ο ΔΜΣ παρουσίασε μια χαμηλή, στατιστικά σημαντική συσχέτιση ( $r = .09$ ), καθώς και μια εξ ίσου χαμηλή αλλά αρνητική, σημαντική συσχέτιση με τις ώρες των φυσικών δραστηριοτήτων του μαθητικού πληθυσμού (ΜΩΗΦΔ) ( $r = -.09$ ).

Η μεταβλητή της σχετικής ημερήσιας δαπάνης ενέργειας (ΣΗΔΕ/ΣΒ), καθώς επίσης και οι μεταβλητές της ημερήσιας δαπάνης ενέργειας φυσικών δραστηριοτήτων, συνολικής και σχετικής (ΣΗΔΕΦΔ και ΣΗΔΕΦΔ/ΣΒ), παρουσίασαν θετικές, μέτριες και στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις με τις ώρες ημερήσιας ΦΔ των μαθητών (ΜΩΗΦΔ) ( $r$  από 0,25 μέχρι 0,55), και αρνητικές, χαμηλές στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις με τις ώρες των καθιστικών δραστηριοτήτων (ΜΩΗΚΔ) ( $r$  από -0.06, μέχρι -0.15).

## 4. Συζήτηση

### Σωματικό Βάρος

Η ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων της συγκεκριμένης μελέτης έδειξε ότι ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό αγοριών και κοριτσιών, τόσο του Δημοτικού όσο και του Γυμνασίου, ήταν υπέρβαροι ή παχύσαρκοι (Γράφημα 1 & 2). Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνουν τα παρόμοια ευρήματα προηγούμενων ερευνών σε ελληνικούς παιδικούς πληθυσμούς (Manios et al., 1999; Mamalakis et al., 2000; Bouziotas et al., 2001; Παπαδοπούλου και συν., 2010; Tambalis et al., 2013; Kotanidou et al., 2013). Επίσης, συμφωνούν και με τα αποτελέσματα επιδημιολογικών ερευνών ότι τα ελληνόπουλα επιδεικνύουν ένα από τα μεγαλύτερα ποσοστά υπέρβαρων παιδιών μεταξύ αντίστοιχων παιδικών πληθυσμών άλλων χωρών (Lissau et al., 2004). Το ποσοστό των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών ηλικίας δύο έως δεκαεννέα ετών στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής ανέρχεται σε 31.7% (Circulation, 2012), σε σύγκριση με το 32.7% του συνολικού ποσοστού των παιδιών αυτής της έρευνας. Αν λάβουμε υπόψη το γεγονός ότι τα παχύσαρκα παιδιά γίνονται συνήθως παχύσαρκοι ενήλικες (Singh et al., 2008) και ότι η θνησιμότητα των παχύσαρκων παιδιών, εφήβων και ενηλίκων, καθώς και η ύπαρξη παραγόντων κινδύνου καρδιαγγειακών και μεταβολικών ασθενειών είναι υψηλότερη από αυτή του γενικού πληθυσμού (Juonala et al., 2011), εύκολα αντιλαμβανόμαστε τη διάσταση του προβλήματος καθώς και την επιτακτική ανάγκη αντιμετώπισής του.

Παρόλο που η κληρονομικότητα έχει έναν αποφασιστικό ρόλο στην αιτιολογία της παχυσαρκίας, με τιμές δείκτη κληρονομικότητας για το ΔΜΣ 0.58 – 0.69 στις εν λόγω ηλικίες (Lajunen et al., 2009), ο πρωταρχικός παράγοντας στην έρευνα αιτιολογίας της παγκόσμιας αύξησης της παχυσαρκίας παραμένει το ενεργειακό ισοζύγιο (Kipping et al., 2008). Η ΦΔ εμποδίζει την ανάπτυξη της παχυσαρκίας αφενός με την αύξηση της δαπανώμενης ενέργειας (Tappy et al., 2003) και αφετέρου με την προαγωγή του μεταβολισμού των λιπών (σε σχέση με τους υδατάνθρακες) ως πηγή μυϊκής ενέργειας (Goris & Westerterp, 2008). Επιπλέον, τα αυξημένα επίπεδα ΦΔ προκαλούν μια παράλληλη αύξηση της δραστηριότητας και δραστηριότητας των ενζύμων του μεταβολισμού των λιπιδίων όπως της λιποπρωτεϊνικής λιπάσης (LP), της ακυλοτρανσφεράσης λεκιθίνης-χοληστερόλης (LCAT), και της ηπατικής λιπάσης (HL) (Superko, 1991).

### Φυσική Δραστηριότητα

Η ΦΔ των αγοριών και των κοριτσιών του Γυμνασίου στην παρούσα έρευνα φάνηκε ότι ήταν μικρότερη από αυτή του Δημοτικού (Πίνακας 2). Επίσης, η ΦΔ των κοριτσιών φάνηκε ότι ήταν μικρότερη από την αντίστοιχη ΦΔ των αγοριών (Πίνακας 2). Η διαπίστωση αυτή

συμφωνεί με τα αποτελέσματα της διαχρονικής έρευνας του Amsterdam Longitudinal Growth and Health Study (Van Mechelen et al., 2000), όπου τα επίπεδα της ΦΔ των κοριτσιών ήταν χαμηλότερα των αγοριών μέχρι την ηλικία των δεκαπέντε ετών. Στα ίδια αποτελέσματα κατέληξαν και άλλοι ερευνητές (Riddock et al., 2004), όπου τα εννιάχρονα κορίτσια και αγόρια ήταν περισσότερο φυσικά δραστήρια από τα αντίστοιχα δεκαπεντάχρονα, με τα αγόρια να επιδεικνύουν υψηλότερα επίπεδα ΦΔ από τα κορίτσια. Επίσης, αυτά τα αποτελέσματα συμφωνούν και με τα αποτελέσματα μιας πρόσφατης επιδημιολογικής έρευνας σε ελληνικό παιδικό πληθυσμό δέκα έως δώδεκα ετών που έδειξε ότι τα αγόρια παρουσίαζαν υψηλότερα επίπεδα συνολικής, χαμηλής προς μέτριας, καθώς και υψηλής έντασης ΦΔ από τα κορίτσια (όλες οι τιμές  $P < 0.05$ ) (Tambalás et al., 2013).

Στη διεθνή βιβλιογραφία συναντάται μια γενικότερη διαπίστωση, ότι τα επίπεδα της ΦΔ των κοριτσιών είναι σε όλες τις ηλικίες χαμηλότερα από αυτά των αγοριών (Zimmermann-Sloutskis et al., 2010). Επίσης, ότι τα επίπεδα της ΦΔ των αγοριών και των κοριτσιών μειώνονται από την ηλικία των δεκατριών ετών και μετά, η δε μείωση της ΦΔ των κοριτσιών είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη των αγοριών (Kahn et al., 2008; Dumith et al., 2012).

Οι διαδικασίες σωματικής ανάπτυξης και βιολογικής εξέλιξης των αγοριών και κοριτσιών επηρεάζουν διαφορετικά τη ρύθμιση του μυϊκού και λιπώδους ιστού τους (Kanbur et al., 2002). Σε αντίθεση με τα αγόρια, τα κορίτσια χρειάζονται ένα αυξημένο ποσοστό σωματικού λίπους για την έναρξη της εμμήνου ρύσεως και αυτό επιτυγχάνεται εν μέρει ή υπέρμετρα με τη μείωση της ΦΔ. Πραγματικά, στα κορίτσια έχει παρατηρηθεί γενικότερα μια μείωση κατά 50% περίπου της ΦΔ τους πριν την έναρξη της εφηβείας (Goran et al., 1999), η οποία διαπιστώθηκε και στα κορίτσια της παρούσας έρευνας, δημιουργώντας την υποψία ύπαρξης ενός βιολογικού μηχανισμού διατήρησης ενέργειας χάριν της συσσώρευσης σωματικού λίπους. Θα πρέπει όμως να τονιστεί, ότι τα επίπεδα της ΦΔ συσχετίζονται γενικότερα με ψυχολογικούς, κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες, με την αντιλαμβανόμενη αθλητική ικανότητα και φυσική εμφάνιση, με τη γονική ενθάρρυνση, με το ΔΜΣ και το μορφωτικό επίπεδο των γονέων (Krassas et al., 2001; Τζέτζης και συν., 2005; Kahn et al., 2008). Οι παράγοντες αυτοί, όμως, δεν διερευνήθηκαν στην παρούσα έρευνα.

Η ΦΔ θεωρείται μια από τις σημαντικότερες τροποποιήσιμες παραμέτρους κατανάλωσης ενέργειας και ένας από τους καθοριστικούς συντελεστές συμπεριφορών που έπαιξε σημαντικό ρόλο στην αύξηση της παχυσαρκίας τις τελευταίες δεκαετίες. Παίρνοντας υπόψη και το γεγονός ότι συνήθειες και συμπεριφορές που εγκαθιδρύονται και αποκτώνται κατά την παιδική ηλικία, όπως π.χ. τα χαμηλά επίπεδα ΦΔ, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να διατηρηθούν και στην ενήλικη ζωή (Dumith et al., 2012), αντιλαμβανόμαστε πόσο σημαντική είναι μια δυναμική παρέμβαση, η οποία θα αντιστρέψει τα παραπάνω αποτελέσματα. Αυτό το ρόλο μπορεί να τον αναλάβει η Σχολική Φυσική Αγωγή, η οποία είναι ο μόνος φορέας που απευθύνεται σε όλα τα παιδιά της χώρας και εν δυνάμει μπορεί να καταστεί ένας από τους κυριότερους ανασταλτικούς παράγοντες της παιδικής παχυσαρκίας, όπως άλλωστε υποστηρίζει και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (Dobbins et al., 2009). Δυστυχώς, η πρόσφατη μείωση των ωρών της Σχολικής Φυσικής Αγωγής κάθε άλλο παρά διευκολύνει τη λύση του προβλήματος.

Κατά τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των σωματομετρικών χαρακτηριστικών και των επιπέδων ΦΔ, εντοπίστηκε μια θετική, χαμηλή μεν αλλά σημαντική συσχέτιση ( $r = .09$ ) μεταξύ του ΔΜΣ και των αναλωμένων ωρών σε Καθιστικές Δραστηριότητες ημερησίως (Πίνακας 3). Αντίθετα, προέκυψε μια αρνητική σημαντική συσχέτιση ( $r = -.09$ ), μεταξύ του ΔΜΣ και των ωρών που αφιερώθηκαν στις καθημερινές Φυσικές Δραστηριότητες, η οποία, αν και το ίδιο χαμηλή, υποδηλώνει μια επίδραση της ΦΔ και των καθιστικών δραστηριοτήτων στο σωματικό βάρος (Πίνακας 3). Έμεσα, λοιπόν, τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης υποστηρίζουν το θετικό ρόλο της ΦΔ στην αντιμετώπιση της παιδικής παχυσαρκίας. Παρόλα αυτά όμως, το θέμα αυτό παραμένει μια πρόκληση, η οποία χρήζει περαιτέρω διερεύνησης.

Το αποτέλεσμα αυτό είναι σε απόλυτη συμφωνία και με τα αποτελέσματα έρευνας σε ελληνικό παιδικό πληθυσμό όπου οι διαχρονικές αλλαγές του σωματικού λίπους επηρεάζονταν κυρίως από τα επίπεδα ΦΔ και λιγότερο από τα επίπεδα της αερόβιας ικανότητας (Koutedakis et al., 2005). Το ίδιο επιβεβαιώνουν και αποτελέσματα παρόμοιας έρευνας σε ένα τυχαίο δείγμα μαθητών του Δημοτικού (ηλικίας  $8.1 \pm 1.3$ ) της Ανατολικής Αττικής, όπου το ποσοστό παχυσαρκίας στους μαθητές που ασκούσαν σε οργανωμένες εξωσχολικές δραστηριότητες πέραν της ΦΑ, ήταν δύομισι φορές χαμηλότερο στην πρώτη και κατά τρειςήμισι φορές στη δεύτερη μέτρηση στη διάρκεια ενός έτους, σε σχέση με τους μαθητές που συμμετείχαν μόνο στο μάθημα της ΦΑ (Χριστόδουλος και συν., 2004).

Θα πρέπει όμως να αναφερθεί ότι οι οριζόντιες έρευνες έχουν δώσει μεικτά αποτελέσματα για τη σχέση ΦΔ και ΔΜΣ (Sallis et al., 2003), ίσως λόγω και της ενδεχόμενης φτωχής αξιοπιστίας στη μέτρηση της παχυσαρκίας με το ΔΜΣ σε υψηλά ποσοστά άλιπης μυϊκής μάζας. Αντίθετα, σε διαχρονικές έρευνες υπήρξε μια ξεκάθαρη αρνητική συσχέτιση μεταξύ των επιπέδων της ΦΔ και του ΔΜΣ (Berkey et al., 2003).

### **Καθιστική Ζωή**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας είναι άκρως ανησυχητικό το γεγονός ότι ένα πολύ μεγάλο ποσοστό αγοριών και κοριτσιών, τόσο στο Δημοτικό όσο και στο Γυμνάσιο, αφενός υπερέβαιναν τα όρια των πέντε ωρών καθιστικής ασχολίας ημερησίως, αφετέρου υπολείπονταν και του στόχου της μιας ώρας καθημερινής ΦΔ, (Γράφημα 3 & 4), που αφορά παιδιά και εφήβους για την προαγωγή της γενικότερης υγείας, σύμφωνα με τις συστάσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO, 2010).

Παράλληλα, ένα σημαντικό ποσοστό του μαθητικού πληθυσμού αφιέρωνε πάνω από δύο ώρες στην τηλεόραση (Γράφημα 3 & 4), όταν υποστηρίζεται ότι κάθε μία επιπλέον ώρα τηλεθέασης την ημέρα, αυξάνει τη συχνότητα της παχυσαρκίας κατά 2% (Dietz and Gortmaker, 1985). Τη θετική επίδραση της τηλεθέασης στην αύξηση του ΔΜΣ σε ελληνικό παιδικό πληθυσμό υποστηρίζουν επίσης τα αποτελέσματα επιπλέον ερευνών (Krassas et al., 2001).

Επομένως, η αρνητική επίδραση των παραπάνω καθιστικών δραστηριοτήτων στο σωματικό βάρος και στο ΔΜΣ των παιδιών αυτής της έρευνας αναδεικνύεται, αναμφίβολα, σαν τάση που προφανώς έχουν οι παράγοντες αυτοί στο σωματικό βάρος και στο ΔΜΣ των νέων, οι οποίοι δυνητικά θα επηρεάσουν μακροπρόθεσμα την υγεία τους (Πίνακας 3).

### **Περιοριστικοί Παράγοντες**

Ο σχεδιασμός της οριζόντιας σύγκρισης αυτής της μελέτης, καθώς και η εκτέλεση των μετρήσεων από τους εκπαιδευτικούς Φ.Α. των σχολείων και όχι από μία άρτια εκπαιδευμένη ομάδα, αποτελεί σίγουρα αποφασιστικό περιοριστικό παράγοντα που μας στερεί τη δυνατότητα της απόλυτης αιτιολογικής συσχέτισης μεταξύ της ΦΔ και του ΔΜΣ, η οποία αναδεικνύεται σαφέστερα στους διαχρονικούς ερευνητικούς σχεδιασμούς. Η αδυναμία δε της αυτο-αναφοράς στην επακριβή καταγραφή της ΦΔ λόγω της χαμηλής αξιοπιστίας και εγκυρότητας των ερωτηματολογίων ΦΔ (Chirapaw et al., 2010), καθώς και η μη καταγραφή της ΦΔ κατά τις διαφορετικές εποχές του έτους, περιορίζουν επίσης την εγκυρότητα των συμπερασμάτων αυτής της έρευνας.

### **5. Συμπεράσματα**

Ένα μεγάλο ποσοστό του μαθητικού πληθυσμού της παρούσης έρευνας είναι υπέρβαροι ή παχύσαρκοι (Γράφημα 1 & 2). Ένα σημαντικό ποσοστό των παιδιών στο Δημοτικό και στο Γυμνάσιο υπολείπονταν και του στόχου της μιας ώρας καθημερινής ΦΔ (Γράφημα 3 & 4). Η

ΦΔ των παιδιών μειώνεται από το Δημοτικό στο Γυμνάσιο (Πίνακας 2). Η ΦΔ των κοριτσιών είναι μικρότερη από την αντίστοιχη ΦΔ των αγοριών ανεξάρτητα από την ηλικία (Πίνακας 2). Ένα μεγάλο ποσοστό παιδιών αφιερώνει περισσότερες από 5 ώρες σε καθιστικές δραστηριότητες (Πίνακας 2). Η καθιστική ζωή συσχετίζεται θετικά με το ΔΜΣ. Αντίθετα η ΦΔ συσχετίζεται αρνητικά (Πίνακας 3).

## **6. Η Σημασία της Έρευνας για τη Φυσική Αγωγή και την Ποιότητα Ζωής**

Η ΦΑ θα πρέπει, μεταξύ άλλων, να προάγει και τις παραμέτρους εκείνες που βελτιώνουν τη Δημόσια Υγεία, δηλαδή, την αύξηση της ΦΔ, τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας και τη μείωση των ποσοστών παχυσαρκίας των μαθητών. Δυστυχώς, ο στόχος αυτός δεν επιτυγχάνεται σύμφωνα με τις μέχρι τώρα επιστημονικές μελέτες, με αποτέλεσμα να διαπιστώνονται επανειλημμένα υψηλά ποσοστά υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών στη χώρα μας. Αυτό οφείλεται, εκτός των άλλων, και στις περιορισμένες ώρες του μαθήματος στα σχολεία, αλλά και στον περιορισμένο χρόνο που αφιερώνεται σε εντατικές φυσικές δραστηριότητες κατά τη διάρκεια του μαθήματος της ΦΑ (Koutedakis and Bouziotas, 2003).

Θεωρείται λοιπόν απαραίτητη η αύξηση της ΦΔ των παιδιών στην Ελλάδα και κυρίως των ωρών της ΦΑ στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Επιπλέον, οι «καλές» και οι «κακές» συνήθειες διαμορφώνονται από πολύ μικρή ηλικία, γι' αυτό η ΦΑ και η αγωγή της διατροφής πρέπει να εισαχθούν στους Παιδικούς Σταθμούς και τα Νηπιαγωγεία. Μ' αυτό τον τρόπο η Πολιτεία θα κάνει μια σοβαρή παρέμβαση με σκοπό την αναβάθμιση της Δημόσιας Υγείας και μελλοντικό περιορισμό των νοσηλίων, κυρίως όμως για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των αυριανών πολιτών.

## **7. Προτάσεις**

Παιδιά υπέρβαρα ή παχύσαρκα - με τη γονική συναίνεση – προτείνεται να συμμετάσχουν σε παρεμβατικά προγράμματα ενημέρωσης, διατροφικής συμπεριφοράς, ψυχολογικής υποστήριξης και αυξημένης ΦΔ, τα οποία πρέπει να υλοποιούνται κατά τη διάρκεια του σχολικού ωραρίου, στο γενικότερο σκοπό αντιμετώπισης και μείωσης της παιδικής παχυσαρκίας.

Σίγουρα, όμως, χρειάζεται μια περισσότερο συστηματική ερευνητική προσέγγιση, η οποία θα διερευνά και άλλους παράγοντες, όπως ψυχολογικούς, πολιτιστικούς και κοινωνικο-οικονομικούς, για την ανάπτυξη στρατηγικών πρόληψης και αντιμετώπισης της παιδικής παχυσαρκίας.

## **Βιβλιογραφικές Αναφορές**

- Aaron, D.J., Kriska, A., Dearwater, S. R., Anderson, R., Olsen, T. L., & Laporte, R. R. (1993). "The epidemiology of leisure physical activity in adolescent population Med. Sci. Sports Exerc.". 25:847-853.
- American College of Sports Medicine. (2000). Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 6th ed. Baltimore, Md: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
- Ainsworth, B., Haskell, W.L., Hermann, S.D., Meckes, N., Bassett, D.R. JR, Tudor-Locke, C., Greer, J.L., Vezina, J., Whitt-Glover, M.C. & Leon, A.S. (2011). "2011 Compendium of physical activities: a second update of codes and MET values". From: Med. Sci. Sports Exerc. DOI:10.1249/MSS.0b013e31821ece12.

- Antonogeorgos, G., Papadimitriou, Panagiotakos, D. B., Priftis, K.N., & Polyxeni Nikolaidou, P. (2010). "Physical Activity Patterns and Obesity Status Among 10- to 12-Year-Old Adolescents Living in Athens", Greece. *Journal of Physical Activity and Health*, 7, 633-640.
- Baker, J.L., Olsen, L.W., & Sorensen, T.I. (2007). "Childhood body-mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood". *N Engl J Med*, 357:2329-37.
- Berkey, C.S., Rockett, H.R., Gillman, M.W., & Colditz, G.A. (2003). "One-Year Changes in Activity and in Inactivity among 10- to 15-Year-old boys and girls: Relationship to Change in Body Mass Index", *Pediatrics*, 111, 836-43.
- Bouziotas, C, Koutedakis, Y., Shiner, R., Pananakakis, Y., & Fotopoulou, V. (2001). "The prevalence of selected modifiable coronary heart disease risk factors in 12-year-old boys and girls", *Pediatr Exerc Sci*, 13, 173-184.
- Bouziotas, C., & Koutedakis, Y. (2003). "A three year study of coronary heart disease risk factors in Greek adolescents", *Pediatr Exerc Sci*, 15, 9-18.
- Brotans, C., Ribera, A., Perich, R.M., Abrodos, D., Magana, P., Pablo, S., Terradas, D., Fernandez, F., & Permanyer, G. (1998). "World-wide distribution of blood lipids and lipoproteins in childhood and adolescence: a review study", *Atherosclerosis*, 139, 1-9.
- Callaway, C.W., Chumlea, C.C., Bouchard, C., Himew, J.H., Lohman, T.G., Martin, A.D., Mitchell, C.D., Mueller, W.H., Roche, A. F. & Seefeldt, V.D. (1988). In: *Anthropometric Standardization Reference Manual*, Lohman T.G., Roche, F. A. & Martorell, R., Editors, Human kinetics Books, Champaign, Illinois, pp.39-54.
- Cavill, N., Biddle, S. & Sallis, J. (2001). "Health Enhancing Physical Activity for Young People: Statement of the United Kingdom Expert Consensus Conference". *Pediatric Exercise Science*, 13, 12-25. Human Kinetics Publishers, Inc.
- Chinapaw, M.J., Mokkink, L.B., van Poppel, M.N., van Mechelen, W., Terwee, C.B. (2010). "Physical activity questionnaires for youth: a systematic review of measurement properties". *Sports Med*, 40:539-563.
- Christodoulos, A., Douda, H., Tousoulis, D., & Tokmakidis, S. (2008). "The relation of body mass index with selected behavioural parameters in 11 year-old children". *Paediatrici*; 71:380-388.
- Circulation (2012). "Heart Disease and Stroke", *Statistics 2012, Update: A Report From the American Heart Association January 3, 2012 vol. 125, no 1, e2-e220.*
- Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M., & Dietz, W.H. (2000). "Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey", *BMJ*, 320, 1240-1243.
- Dietz Jr, W., H., & Goertmaker, S., L. (1985). "Do We Fatten Our Children at the Television Set? Obesity and Television Viewing in Children and Adolescents". *Pediatrics* Vol. 75 No. 5 May 1, 1985 pp. 807 -812.
- Dobbins M., De Corby K., Robeson, P., Husson, H., & Tirilis D (2009). "School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6-18". *Cochrane Database Syst Rev* ,1:CD007651.
- Dumith, S.C., Girante, D.P., Domingues, M.R., Hallal, P.C., Menezes, A.M.B., Kohl III, H.W., Dell, M., & Dell, S. (2012). "A Longitudinal Evaluation of Physical Activity in Brazilian Adolescents: Tracking, Change and Predictors", *Pediatr Exerc Sci*, 24(1), 58-71.

- EU Working Group “Sport and Health” 2008. EU Physical Activity Guidelines: [http://ec.europa.eu/sport/whatwedo/doc/health/pa\\_guidelines\\_4th\\_consolidated\\_draft\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/sport/whatwedo/doc/health/pa_guidelines_4th_consolidated_draft_en.pdf). Accessed August 22, 2010.
- Flouris, A.D., Bouziotas, C., Christodoulos, A.D. & Koutedakis, Y. (2008). « Longitudinal preventive-screening cutoffs for metabolic syndrome in adolescents”. *International Journal of Obesity*, 32, 1506–1512
- Heberbrant, J., Wulftange, H., & Goerg T. (2000). “Epidemic obesity: are genetic factors involved via increased rates of assortative mating?”, *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 24, 345-353.
- Horlick, M. (2001). “Body mass index in childhood - measuring a moving target”. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 86, 4059-4060.
- Goran, M.I, Shewchuk, R., Gower, B.A., Nagy, T.R., Carpenter, W.H., Johnson, R.K. (1998). “Longitudinal changes in fatness in white children: no effect of childhood energy expenditure”. *Am J Clin Nutr* ;67:309-316.
- Jimenez-Pavon D, Kelly J., & Reilly, J.J. (2010). “Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: systematic review”. *Int J Pediatr Obes* ;5:3e18.
- Goris, A.H.C., & Westerterp, K.R. (2008). “Physical activity, fat intake and body fat”. *Physiology and Behavior*, vol 94, Issue 2, Pages 164–168.
- Juonala, M., Magnussen, C.G., Berenson, G.S., Venn, A., Burns, T.L., Sabin, M.A., Srinivasan, S.R., Daniels, S.R., Davis, P.H., Chen, W., Sun, C., Cheung, M., Viikari, J.S.A., Dwyer, T., & Raitakari, O. (2011). “Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors”, *N Engl J Med*, 365, 1876-85.
- Kahn, J.A., Huang, B., Gillman, M.W., Field, A.E., Austin, S. B., Colditz, G.A., & Frazier, A.L. (2008). “Patterns and determinants of physical activity in U.S. adolescents”, *J Adolesc Health*, 42, 369 –377.
- Kanbur, N., Derman, O., & Kinik, E. (2002). “Prevalence of obesity in adolescents and the impact of sexual maturation stage on body mass index in obese adolescents”. *International Journal of Adolescent Medical Health*, 14, 61-65.
- Kipping, R.R., Jago, R., & Lawlor, D., A. (2008). “Obesity in children. Part 1: Epidemiology, measurement, risk factors, and screening”, *BMJ*, 337, 922-927.
- Kotanidou, E.P., Grammatikopoulou, M.G., Spiliotis, B. E., Kanaka-Gantenbein, C., Tsigas, M., & Galli-Tsinopoulou A. (2013). ”Ten-year obesity and overweight prevalence in Greek children: a systematic review and meta-analysis of 2001-2010”. *Hormones (Athens)*, Oct-Dec;12(4):537-49.
- Koutedakis, Y., & Bouziotas, C. (2003). “National physical education curriculum, motor- and cardiovascular health-related fitness in Greek adolescents”, *Br J Sports Med* ; 37: 311–31.
- Koutedakis, Y., Bouziotas, C., Flouris, A., & Nelson, P.N. (2005). “Longitudinal modelling of adiposity in periadolescent Greek school children, *Med Sci Sports Exer*”c, 2070-2074.
- Krassas, G.E., Tzoztas, T.H., Tsamatis, C.H., & Konstantinidis, T.H. (2001). ”Determinants of body mass index among Greek children and adolescents”, *J Pediatr Endocrinol Metab*, 14 Suppl 5:1327-33



- Lajunen, H. R., Jaakko KAprio, J., Keski-Rahkonen, A., Rose, R.J., Pulkkinen, L., Rissanen, A., & Silventoinen, K. (2009). "Genetic and environmental effects on body mass index during adolescence: A prospective study among Finnish twins". *Int J Obes* 33(5) 559-567.
- Lindsay, R.S., Hanson, R.L., Roumain J, et al. 2001. "Body mass index as a measure of adiposity in children and adolescents: Relationship to adiposity by dual energy x-ray absorptiometry and to cardiovascular risk factors". *J Clin Endocr Metab*;86:4061-7.
- Lissau, I., Overpeck, M.D., Ruan, W.J., Due, P., Holstein, B.E., & Hediger, M.L. (2004). "Body mass index and overweight in adolescents in 13 European countries, Israel, and the United States", *Arch Pediatr Adolesc Med*, 158, 27-33.
- Mamalakis, G., & Kafatos, A. (1996). "Prevalence of obesity in Greece", *Inter J Obesity*, 20, 488-492.
- Mamalakis, G., Kafatos, A., Manios, Y., Anagnostopoulou, T., & Apostolaki, I. (2000). "Obesity indices in a cohort of primary school children in Crete: a six year prospective study", *Int J Obes Relat Metab Disord* , 24, (6): 765-71.
- Manios, Y., Kafatos, A., & Codrington, C. (1999). "Gender differences in physical activity and physical fitness in young children in Crete", *J Sports Med Phys Fitness*, 39, 24-30.
- Manios, Y., Kourlaba, G., Kondaki, K., Grammatikaki, E., Anastasiadou, A., Roma-Giannikou, E. (2009). "Obesity and Television watching in preschoolers in Greece: the Genesis study". *Obesity (Silver Spring)*, 17: 2047-53
- McManus, A., M., & Mellecker, R.,R. (2012). "Physical activity and obese children". *Journal of Sport and Health Science*, 1 141e148
- Maffeis, C., Talamini, G., Tato, L. (1998). "Influence of diet, physical activity and parents' obesity on children's adiposity: a fouryear longitudinal study". *Int J Obes Relat Metab Disord*; 22: 758-764.
- Nicklas, T., Yang, S., Baranowski, T., Zakeri, I., & Berenson, G. (2003). "Eating patterns and obesity in children", *The Bogalusa Heart Study*, *Am J Prev Med*, 25, 9-16.
- National Institutes of Health, *Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults: The Evidence Report*, NIH publication 98-4083 (September 1998).
- Olds, T., Tomkinson, G., Léger, L., & Cazorla, G. (2006). "Worldwide variation in the performance of children and adolescents: an analysis of 109 studies of the 20-m shuttle run test in 37 countries". *J Sports Sci*;24:1025-38.
- Παπαδοπούλου, Ν., Παπαδοπούλου, Π., & Σακόλη, Ι. (2010). «Η εκτίμηση της εξέλιξης του βαθμού της παχυσαρκίας σε μαθητές κατά τη διάρκεια της φοίτησής τους από το Δημοτικό σχολείο στο Γυμνάσιο», *Ιατρικό Βήμα*, 123, 32-41.
- Parsons, T.J., Power, C., Logan, S., Summerbell, C.D. (1999). "Childhood predictors of adult obesity: a systematic review". *Int J Obes Relat Metab Disord* , 23(suppl 8):S1-107.
- Petridou, E., Malamou H., Doxiadis S., Pantelakis, S., Kanellopoulou, G., Toupadaki, N., Trichopoulou, A., Flytzani, V., & Trichopoulos, D. (1995). "Blood lipids in Greek adolescents and their relation to diet, obesity, and socioeconomic factors". *Ann Epidemiol*, 5, 286-291.
- Poirier, P., Giles, T. D., Bray, G., A., Hong, Y., Stern, J., S., Pi-Sunger, F., X., Eckel, R.H. (2006). "Obesity and Cardiovascular Disease: Pathophysiology, Evaluation, and Effect

- of Weight Loss. An Update of the 1997 American Heart Association Scientific Statement on Obesity and Heart Disease From the Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism". *Circulation*, ;113:898-918.)
- Reilly, J.J., Ness, A.R., Sherrif, A. (2007). "Epidemiological and physiological approaches to understanding the etiology of pediatric obesity: finding the needle in the haystack". *Pediatr Res*, 61:646-52.
- Riddoch, C.J., Andersen, L.B., Wedderkopp, N., Harro, M., Klasson-Heggebo, L., Sardinha, B., Cooper, A.R., & Ekelund U. (2004). "Physical Activity Levels and Patterns of 9- and 15-yr-Old European Children", *Med Sci Sports Exerc*,36, (1), 86 –92.
- Sallis, J.F., Prochaska, J.J., & Taylor, W.C. (2003). "A Review of Correlates of Physical Activity of Children and Adolescents", *Med & Sci in Sports & Exerc* 32, 963–75.
- Sallis, J.F., Buono, M.J., Roby J.J., Micale F.G., & Nelson J.A. (1993). "Seven-day recall and other physical activity self-reports in children and adolescents". *Med Sci Sports Exerc*, 25, 99-108.
- Shiroma, E., J., & Lee, I. M. (2010). "Physical Activity and Cardiovascular Health Lessons Learned From Epidemiological Studies Across Age, Gender, and Race/Ethnicity". *Circulation*, 122:743-752.
- Sidney, S., Jacobs D.R. Jr, Haskell W.L., Armstrong, M.A., Dimicco A., Oberman A., Savage P.J., Slaterry, M.L., Sternfeld, B., Van Horn, L. (1991). "Comparison of two methods of assessing physical activity in the coronary artery risk development in young adults (CARDIA) Study". *Am J Epidemiol*, 133 (12), 1231-1245.
- Singh, A.S., Mulder, C., Twisk, J.W., van Mechelen, W., & Chinapaw, M. J. (2008). "Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature", *Obes Rev*, 9, (5):474-488.
- Superko HR. (1991). "Exercise training, serum lipids, and lipoprotein particles: is there a change threshold?" *Med Sci Sports Exerc*, 23:677–85.
- Swinburn, B., & Egger, G. (2002). "Preventive strategies against weight gain and obesity". *Obes Rev*, 3:289-301.
- Tambalis, K.D., Panagiotakos, D.B, Kavouras, S.A, Papoutsakis S., & Sidosis, L.S. (2013). "Higher prevalence of obesity in Greek children living in rural areas despite increased levels of physical activity", *Journal of Paediatrics and Child Health* Sep;49(9):769-74- doi:10.1111/jpc.12253
- Tappy, L., Binnert, C., & Schneiter, P. (2003). "Energy expenditure, physical activity and body-weight control"./ *Proceedings of the Nutrition Society* 62, 663–666
- Τζέτζης, Γ., Κακαμούκας, Β., Γούδας, Μ., & Τσορπατζούδης, Χ. (2005). «Σύγκριση της φυσικής δραστηριότητας και της σωματικής αυτοαντίληψης παχύσαρκων και μη παχύσαρκων παιδιών», *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & στον Αθλητισμό*, 3 (1), 29-39.
- Tokmakidis, S.P., Kasambalis, A., & Christodoulos, A.D. (2006). "Fitness levels of Greek primary schoolchildren in relation to overweight and obesity", *Eur J Pediatr* DOI 10.1007/s00431-006-0176-2.
- Torun, B., Davis, P.S.W., Livingstone, M.B.E., Paolisso, M., Sackett., R, & Spurt, G. B. (1996). "Energy requirements and dietary energy recommendations for children and adolescents 1 to 18 years old". *Eur J Clin Nutr, Suppl.* 1, S37-S81.

- U.S. Public Health and Human Services. (2000). *Healthy People 2010: Understanding and improving health* (2nd ed). Washington, DC: Government Printing Office.
- van Mechelen, W., Twisk, J.W., Post, G.B., Snel, G., & Kemper, H.C. (2000). "Physical activity of young people: the Amsterdam Longitudinal Growth and Health Study", *Med Sci Sports Exerc*, 32, (9):1610–1616.
- Wareham, N. (2007). "Physical activity and obesity prevention". *Obes Rev* 8 (suppl 1):109-14.
- Wilks DC, Besson H, Lindroos AK, Ekelund U. (2010). "Objectively measured Physical activity and obesity prevention in children, adolescents and adults: a systematic review of prospective studies". *Obes Rev* ;12:e119e29.
- World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. (2007). *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective*. Washington, DC: AICR, 2007.
- World Health Organization (2004). *Childhood overweight and obesity on the rise: Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*.
- World Health Organization (WHO) (2010). *Global recommendations on physical activity for health*, Geneva, Switzerland: WHO Press.
- World Health Organisation. *World health statistics 2012*. Available at: [http://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/2012/en/](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2012/en/).
- Χειμώνας, Η., Ρίχτερ, Δ., Γκούμας, Γ., & Αθανασιάς, Δ. (2003). «Άρχισε στην Ελλάδα η πολυπόθητη μείωση της θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα», *Καρδιά και Αγγεία*, Τόμος VIII, Τεύχος 3, σελ. 264-270.
- Χριστόδουλος, Α., Δούδα Ε., Μπουζιώτας, Κ., & Τοκμακίδης, Σ. (2004). «Εξέλιξη επιλεγμένων φυσικών ικανοτήτων σε παιδιά του Δημοτικού, σε σχέση με τη Σχολική Φυσική Αγωγή και τις εξωσχολικές αθλητικές δραστηριότητες», *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή και τον Αθλητισμό*, 2, (2): 127-37.
- Χρούσος, Γ.Π. (2003). «Παιδική Παχυσαρκία στην Ελλάδα», *Δελτίο Α Παιδιατρικής Κλινικής Πανεπιστημίου Αθηνών*, 36η Παιδιατρική Ενημέρωση, 3-4 Μαΐου 2003, 225-234.
- Zimmermann-Sloutskis, D., Wanner, M., Zimmermann, E., & Martin, B.W. (2010). "Physical activity levels and determinants of change in young adults: a longitudinal panel study", *Int J Behav Nutr Phys Act*, 7-28.